

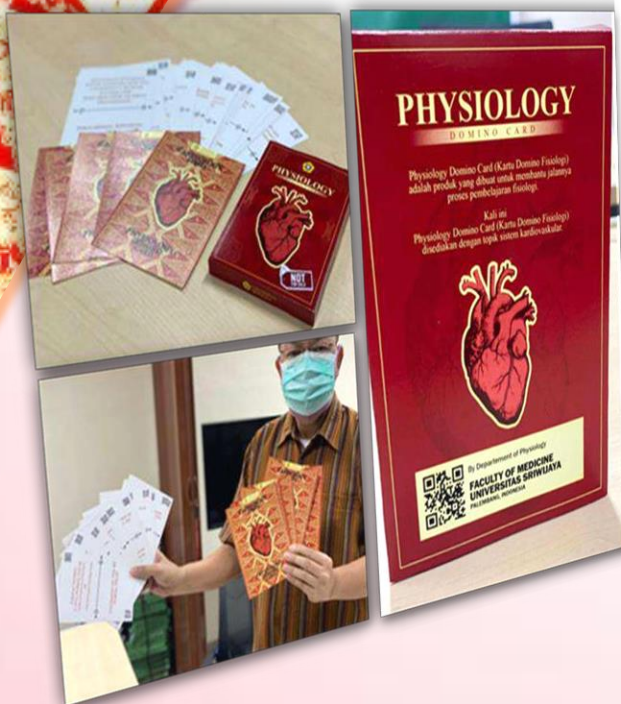


KARTU DOMINO FISIOLOGI

INVENTOR

Irfannuddin
Eka Febri Zulissetiana
Budi Santoso
Susilawati
Mailan Alexander

Fakultas Kedokteran,
Universitas Sriwijaya, 2021



ISBN 978-979-587-992-3



9 789795 879923

**Sanksi pelanggaran Pasal 72
Undang-Undang Nomor 19 Tahun 2002**

**Tentang Perubahan atas Undang-Undang Nomor 12 Tahun 1997
Pasal 44 Tentang Hak Cipta**

1. Barang siapa dengan sengaja dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1) atau pasal 49 ayat (1) dan ayat (2) dipidana penjara masing-masing paling singkat 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp. 1.000.000,00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp. 5.000.000.000,00 (lima milyar rupiah)
2. Barang siapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu ciptaan atau barang hasil pelanggaran hak cipta atau hak terkait, sebagaimana dimaksud ayat (1) dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp.500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah)

REPUBLIK INDONESIA
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA

SURAT PENCATATAN CIPTAAN

Dalam rangka perlindungan ciptaan di bidang ilmu pengetahuan, seni dan sastra berdasarkan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta, dengan ini menerangkan:

Nomor dan tanggal permohonan : EC00202120426, 19 April 2021

Pencipta

Nama : **Dr.dr. M. Irfannuddin, Sp.KO, MPd.Ked, dr. Eka Febri Zalissetiana, M.Bmd dkk**

Alamat : **Jl. Kancil Putih III No. 18, Derasang Lebar Daun, Palembang, SUMATERA SELATAN, 30131**

Kewarganegaraan : **Indonesia**

Pemegang Hak Cipta

Nama : **Bagian Fisiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Sriwijaya**

Alamat : **Jl. Dr. M. Ali, Kompleks RSMH, Kemuning, Palembang, SUMATERA SELATAN, 30126**

Kewarganegaraan : **Indonesia**

Jenis Ciptaan : **Buku Panduan/Petunjuk**

Judul Ciptaan : **Buku Pedoman Pengembangan Kartu Domino Fisiologi**

Tanggal dan tempat diumumkan untuk pertama kali di wilayah Indonesia atau di luar wilayah Indonesia : **1 Februari 2021, di Palembang**

Jangka waktu perlindungan : **Berlaku selama 50 (lima puluh) tahun sejak Ciptaan tersebut pertama kali dilakukan Pengumuman.**

Nomor pencatatan : **000257542**

adalah benar berdasarkan keterangan yang diberikan oleh Pemohon.
Surat Pencatatan Hak Cipta atau produk Hak terkait ini sesuai dengan Pasal 72 Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta.



a.n. MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
DIREKTUR JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL

Dr. Freddy Harris, S.H., LL.M., ACCS.
NIP. 196611181994031001

Disclaimer:
Dalam hal permohonan memberikan keterangan tidak sesuai dengan surat pernyataan, menteri berwenang untuk mencabut surat pencatatan permohonan.

PEDOMAN PENGEMBANGAN KARTU DOMINO FISILOGI

Inventor:

Irfannuddin

Eka Febri Zulissetiana

Budi Santoso

Susilawati

Mailan Alexander



PEDOMAN PENGEMBANGAN KARTU DOMINO FISILOGI

Tim Penulis/Inventor :

Irfannuddin, Eka Febri Zulissetiana, Budi Santoso, Susilawati, Mailan Alexander
Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya

UPT Penerbit dan Percetakan
Universitas Sriwijaya, 2021
Kampus Unsri Palembang
Jalan Srijaya Negara, Bukit Besar, Palembang, 30139
Telp. 0711-360969

Email : unsri.press@yahoo.com; penerbitunsri@gmail.com
Website : www.unsripress.ac.id

Anggota APPTI No. 026/KTA/APPTI/X/2015
Anggota IKAPI No. 001/SMS/2009

Cetakan Pertama, September, 2021, 30 Halaman

Hak cipta dilindungi undang-undang.

Dilarang memperbanyak Sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apapun, baik secara elektronik maupun mekanik, termasuk memfotokopi, merekam, atau dengan menggunakan sistem penyimpanan lainnya, tanpa izin tertulis dari penerbit.

Hak terbit pada Unsri Press

ISBN 978-979-587-992-3



PENGANTAR

Assalamu'alaikum wr. wb.

Salam sejahtera bagi kita semua

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT yang meneguhkan hati, pendirian, serta tekad setiap insan manusia dalam menjalankan kebaikan. Sholawat serta salam ucapkan untuk Nabi Muhammad SAW yang telah memberikan kita jalan yang terang,

Dengan mengucapkan syukur, buku panduan kartu domino pembelajaran fisiologi dapat terselesaikan. Sebagai petunjuk, buku ini berisikan penjelasan mengenai metode pengembangan kartu domino fisiologi, cara bermain, peran pemain dan juri, dan evaluasi hasil permainan.

Buku panduan ini diharapkan dapat memberikan motivasi kepada para peserta didik dan dosen untuk memanfaatkan media pembelajaran yang interaktif dan menyenangkan. Semoga metode dan media interaktif ini dapat dipergunakan dengan baik dan sebagaimana mestinya.

Kami ucapkan terimakasih kepada seluruh pihak yang telah membantu menyelesaikan buku panduan, dan kartu domino fisiologi ini.

September, 2021

Tim Inventor

DAFTAR ISI

1. Pendahuluan	8
2. Pengembangan Domino Fisiologi	9
3. Petunjuk Permainan	26
4. Daftar Pustaka	29
5. Lampiran	30

I. PENDAHULUAN

Pembelajaran adalah interaksi antara peserta didik dan lingkungan dengan tujuan meningkatkan pengetahuan dan keterampilan, dan memperbaiki perilaku. Pembelajaran dapat bersifat formal di lembaga pendidikan seperti universitas maupun bersifat informal. (Arifin, 2013). Fisiologi atau Ilmu Faal adalah salah satu topik pembelajaran wajib yang harus dipelajari peserta didik di bidang Ilmu Kedokteran. Fisiologi sering dianggap sebagai mata kuliah yang rumit. Fisiologi dianggap topik dengan ruang lingkup yang luas merangkum berbagai aspek ilmu kedokteran dasar. Selain itu, karakter fisiologi bersifat integratif, dan memerlukan keterampilan berpikir kausal secara logis. (Henige, 2012) Peserta didik sering mengeluh bahwa dalam mempelajari fisiologi, terlalu banyak materi yang perlu diingat, difahami dan diintegrasikan satu sama lain. Oleh karena itu, diperlukan inovasi metode pembelajaran yang bersifat interaktif yang berpusat pada peserta didik, melalui pengembangan media pembelajaran. (Sani, 2013)(Arsyad, 2013).

Media pembelajaran harus disusun secara terencana dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah. Media pembelajaran yang telah dikembangkan adalah media visual dalam bentuk kartu domino fisiologi (KDF). Penggunaan kartu domino sebagai media pembelajaran pernah dilakukan sebelumnya, dan terbukti mampu meningkatkan prestasi belajar peserta didik. (Rufaidah dkk, 2019) Media kartu domino dianggap media yang valid, praktis dan efektif. (Sidarta dan Yuniarta (2019).

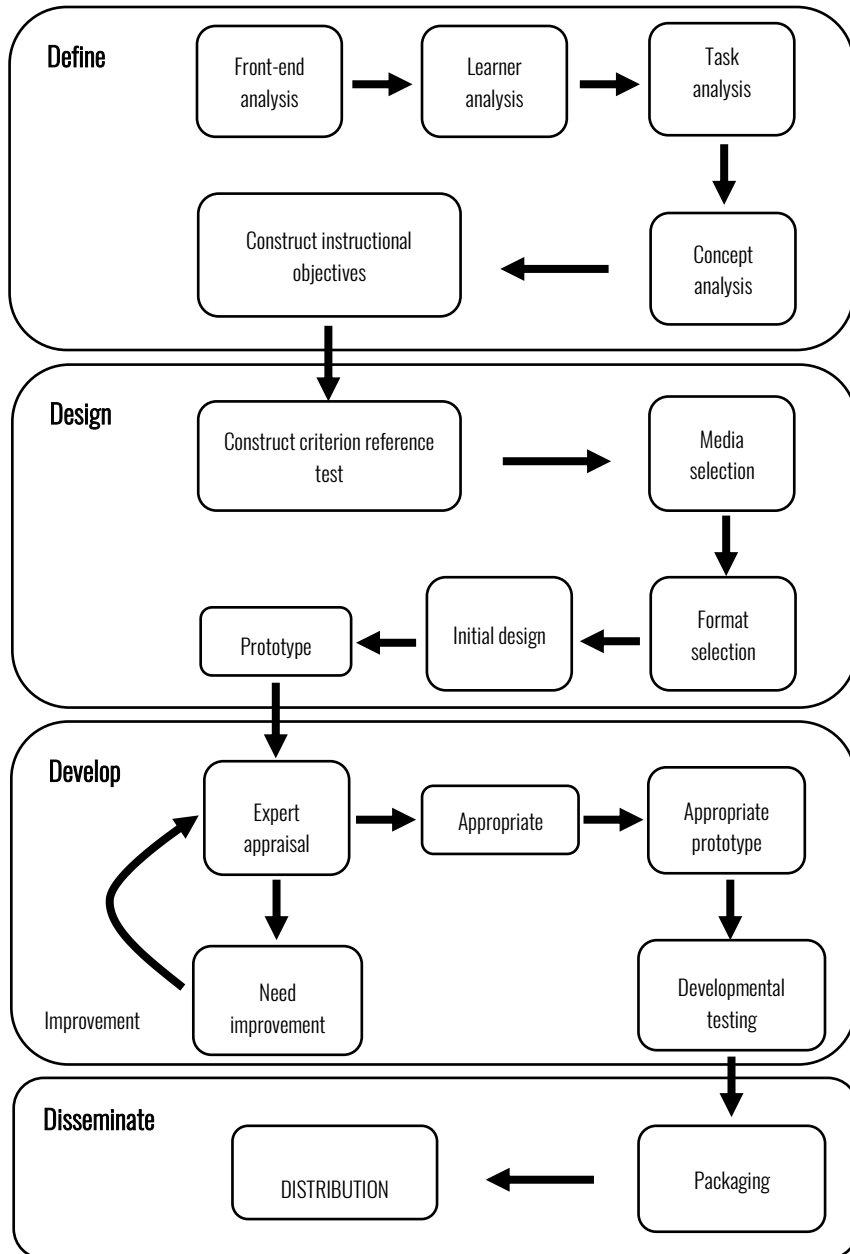
KDF merupakan media pembelajaran yang terinspirasi dari kartu domino. Satu set domino terdiri dari 28 kartu. Tiap kartu dibagi menjadi dua bidang dan tiap bidang berisi titik-titik berjumlah 0 sampai 6. KDF juga dibagi menjadi dua bidang. Akan tetapi, titik-titik tiap bidang diganti dengan berbagai pernyataan dari 7 sub-topik pembelajaran fisiologi yang saling berhubungan.

Permainan KDF dapat dimainkan oleh 2-4 orang. Permainan dimulai dari pemain yang meletakkan kartu bertuliskan *start* pada kedua bidang kartu. Kemudian pemain secara bergiliran meletakkan kartu yang mereka punya. Kartu yang diletakkan adalah kartu yang mengandung pernyataan yang relevan dengan pernyataan pada bidang kartu yang telah diletakkan sebelumnya.

Sebagai media pembelajaran, media KDF dapat memberi dampak yang baik bila memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif. Agar kriteria tersebut tercapai, dan dapat diaplikasi dan dikembangkan oleh berbagai pihak, perlu disusun buku pedoman yang menjadi panduan dan sumber rujukan.

II. PENGEMBANGAN KARTU DOMINO FISILOGI

Pengembangan media pembelajaran harus dilakukan melalui proses penelitian dan pengembangan/*research and development (R&D)*. Pengembangan dilaksanakan melalui kajian ilmiah yang valid dan reliabel. (Sugiyono, 2019). Tim inventor menempuh metode penelitian dan pengembangan media pembelajaran klasik yang dikemukakan oleh Thiagarajan. Metode pengembangan dilakukan dalam empat tahapan model 4D, singkatan dari *Define, Design, Development and Dissemination*. (Thiagarajan, 1974). Berikut ini kerangka pengembangan KDF dengan model 4D.



Gambar 1. Prosedur pengembangan mengadopsi model 4D Thiagarajan

Tahap-tahap pengembangan KDF diuraikan sebagai berikut:

II.1. Tahap Pendefinisian (*Define*)

Tahap ini dilakukan sebelum merancang media kartu domino. Tahap pendefinisian meliputi beberapa tahapan.

II.1.1. Analisis *front-end*

Analisis *front-end* bertujuan untuk mengidentifikasi masalah yang terkait dengan prestasi belajar peserta didik. Pada tahap ini peneliti melakukan survei pendahuluan dan wawancara terhadap Kepala Bagian Fisiologi, dan dosen-dosen senior fisiologi, dan mahasiswa di Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya (FK Unsri). Pada wawancara dengan dosen, terungkap bahwa tidak sedikit peserta didik Program Studi Pendidikan Dokter (PSPD) FK Unsri yang mengalami kejenuhan terhadap media pembelajaran yang digunakan. Dosen fisiologi memang telah menggunakan presentasi *power point*, namun kurang berinteraksi dengan peserta didik. Peserta didik juga tidak dominan terlibat untuk aktif dalam proses pembelajaran. Hal ini berdampak bahwa peserta didik sering mengalami kesulitan dalam memahami beberapa topik pembelajaran. Responden menyadari bahwa peranan media pembelajaran sangat penting dalam membantu pemahaman peserta didik. Sebenarnya para dosen telah mengembangkan beberapa media pembelajaran seperti *physio-eX*, *team based learning*, *problem based learning*, dan *E-learning*. Akan tetapi, para dosen masih memerlukan media tambahan yang inovatif untuk meningkatkan keterlibatan dan motivasi belajar peserta didik.

II.1.2. Analisis Peserta Didik (*Learner*)

Menurut Rafiqah (2013) analisis peserta didik dilakukan untuk mengetahui kesesuaian karakteristik peserta didik dengan rancangan media pembelajaran yang dikembangkan. Dari hasil observasi diperoleh data bahwa karakteristik peserta didik yaitu:

- Usia rata-rata peserta didik masih cukup muda (19-21 tahun) yang masih memiliki jiwa kompetitif dan mudah beradaptasi dalam menyerap ide-ide baru.
- Peserta didik adalah mahasiswa FK Unsri dengan tingkat kecerdasan relatif di atas rata-rata populasi, sehingga mampu

menerima paparan media inovatif yang membutuhkan tingkat penalaran.

Atas alasan tersebut, media pembelajaran kartu domino diprediksi dapat diserap dan dilaksanakan pada kelompok peserta didik PSPD FK Unsri.

II.1.3. Analisis Tugas (*Task*)

Tugas yang dibebankan kepada peserta didik dalam memanfaatkan media kartu domino adalah memahami berbagai konsep dasar fisiologi. Peserta didik dituntut untuk memahami fungsi sistem organ tubuh dalam kondisi normal, dan mekanisme patofisiologi pada kondisi yang tidak normal. Topik pembelajaran fisiologi sangat luas dan kompleks. Atas alasan itu, untuk pengembangan KDF, tim inventor menetapkan untuk fokus pada konsep fisiologi dan patofisiologi dari sistem jantung.

Dengan pemahaman yang baik, maka peserta didik diharapkan mampu untuk mencari kesesuaian dari setiap pernyataan yang tertulis di dalam kartu domino. Pembelajaran dilaksanakan dalam suasana yang kompetitif untuk meningkatkan motivasi. Peserta didik diminta untuk berlomba menghabiskan kartu dengan pernyataan yang paling sesuai dengan kartu yang ditempatkan di arena domino sebelumnya. Peserta yang mampu menempatkan kartu-kartu pernyataan yang sesuai sampai habis mendahului teman bermainnya, akan dinyatakan sebagai pemenang. KDF juga ditulis dalam bahasa Inggris agar dapat digunakan secara global.

II.1.4. Analisis Konsep

Pada tahap ini, konsep pengembangan diidentifikasi dan disusun sesuai dengan tujuan pembelajaran mengikuti format kartu domino, seperti pada gambar berikut.

	•	•	•	••	••	••
•	•	•	•	•	•	•
•	•	•	••	••	••	•
•	•	•	•	•	•	•
•	••	••	••	•	••	••
•	••	••	••	••	••	••
••	••	••	••	••	••	••
••	••	••	••	••	••	••

Gambar 2. Kartu domino yang terdiri dari 28 kartu

Kartu domino berjumlah 28 kartu, masing-masing kartu terdiri dari pasangan 2 angka dari kombinasi tanpa titik (nol/0), 1 titik, 2 titik dan seterusnya sampai 6 titik. Bila masing-masing kartu domino diganti dengan pernyataan, maka jumlah pernyataan yang harus disusun berjumlah 56 pernyataan (2×28). Bila merujuk pada gambar 2 angka, terdapat 7 kombinasi jumlah titik yaitu mulai dari tanpa titik (0), 1 titik, 2 titik, 3 titik, 4 titik, 5 titik, dan 6 titik. Masing-masing kombinasi tertulis 8 kali. Atas dasar itu, materi yang dikembangkan terdiri dari 7 fenomena. Masing-masing fenomena akan memuat 8 topik dengan pola yang serupa. Susunan domino bila dikonversi menjadi pernyataan, akan tersusun matrik

pernyataan 7 fenomena fisiologi dan patofisiologi jantung. Masing-masing fenomena terdiri dari 8 topik pernyataan (tabel 1).

Tabel 1. Penjabaran fenomena dan topik menjadi 56 pernyataan

	Serupa 0 pada domino	Serupa 1 pada domino	Serupa 2 pada domino	Serupa 3 pada domino	Serupa 4 pada domino	Serupa 5 pada domino	Serupa 6 pada domino
	Fenomena 1	Fenomena 2	Fenomena 3	Fenomena 4	Fenomena 5	Fenomena 6	Fenomena 7
Topik 1	56 pernyataan						
Topik 2							
Topik 3							
Topik 4							
Topik 5							
Topik 6							
Topik 7							
Topik 8							

II.1.5. Penyusunan Tujuan Pembelajaran

Dalam menentukan konsep penyusunan kartu domino, perlu dilakukan analisis terhadap materi pembelajaran yang akan dikembangkan. Pemilihan materi didasarkan kepada tujuan pembelajaran untuk mencapai kompetensi peserta didik. Materi pembelajaran sistem jantung merujuk kepada Standar Kompetensi Dokter Indonesia (SKDI) yang diterbitkan oleh Konsil Kedokteran Indonesia. (KKI, 2012) dan sasaran pembelajaran fisiologi dari *Medical Physiology Core Learning Objectives Project* oleh *The American Physiological Society* (Carroll dkk., 2010). Hasil penelusuran rujukan, mendapatkan bahwa tujuan pembelajaran fisiologi jantung yang harus dicapai peserta didik adalah:

1. Mengetahui sistem aliran listrik jantung dalam keadaan fisiologis maupun patologis.
2. Mengetahui siklus otot dan katup jantung dalam keadaan fisiologis maupun patologis.

3. Mengetahui fungsi jantung sebagai pompa dalam keadaan dalam keadaan fisiologis maupun patologis.
4. Mengetahui penyebab kondisi jantung dalam keadaan fisiologis maupun patologis.
5. Mengetahui tanda klinis fungsi jantung dalam keadaan fisiologis maupun patologis.
6. Mengetahui interpretasi EKG dalam keadaan fisiologis maupun patologis.
7. Mengetahui interpretasi pemeriksaan penunjang dalam keadaan fisiologis maupun patologis.
8. Mengetahui prinsip tatalaksana jantung dalam keadaan fisiologis maupun patologis.

Berdasarkan tujuan pembelajaran, inventor menetapkan materi pembelajaran meliputi sistem aliran listrik jantung, siklus jantung, fungsi jantung sebagai pompa, tanda klinis gangguan jantung, teknik diagnostik EKG, serta prinsip tatalaksana jantung dalam keadaan fisiologis maupun patologis. Di sisi lain, peserta didik juga harus memahami berbagai fenomena kondisi fisiologis dan patologis gangguan jantung seperti dinamika sistem otonom, gangguan otot dan katup, gangguan listrik, dan gangguan fungsi pompa. Tabel 2 menunjukkan fenomena dan topik yang dikembangkan untuk penyusunan kartu domino.

Tabel 2. Fenomena fisiologi dan topik bahasan sebagai panduan menyusun kartu domino

Fenomena	Topik
1. Parasympathetic stimulation	1. Electrical potential
2. Sympathetic Stimulation	2. Cardiac cycle/valve
3. Atrial fibrillation	3. Heart function as pump
4. Myocardial infarct	4. Symptoms
5. Heart failure	5. ECG Patterns
6. Mitral regurgitation	6. Laboratory/radiology indicators
7. Cardiac tamponade	7. Etiology
	8. Management

Tabel 3. Pola penjabaran fenomena dan topik kartu domino menjadi 56 pernyataan

Phenomena	0 Parasympa- thetic stimulation	1 Sympa- thetic Stimulation	2 Atrial fibrillation	3 Myocardial infarct	4 Heart failure	5 Mitral regurgitation	6 Cardiac tamponade
Topics							
Electrical potential	S 1	S 9	S 17	S 25	S 33	S 41	S 49
Cardiac cycle/ valve	S 2	S 10	S 18	S 26	S 34	S 42	S 50
Heart function as pump	S 3	S 11	S 19	S 27	S 35	S 43	S 51
Symptoms	S 4	S 12	S 20	S 28	S 36	S 44	S 52
ECG patterns	S 5	S 13	S 21	S 29	S 37	S 45	S 53
Laboratory /radiology indicator	S 6	S 14	S 22	S 30	S 38	S 46	S 54
Etiology	S 7	S 15	S 23	S 31	S 39	S 47	S 55
Management	S 8	S 16	S 24	S 32	S 40	S 48	S 56

Tabel 2 dan tabel 3 merupakan format panduan dalam menyusun pernyataan dalam kartu domino. Dengan tabel tersebut, pernyataan pada kartu domino dapat disusun dengan sistematis. Sebagai contoh, untuk fenomena *parasympathetic stimulation*, maka pernyataan akan disusun 8 kali dengan topik yang berbeda. Pernyataan pertama akan memuat topik tentang gambaran potensial listrik otot jantung saat terjadi stimulasi parasimpatis. Pernyataan kedua memuat topik gambaran siklus jantung saat stimulasi parasimpatis. Pernyataan ketiga memuat pernyataan fungsi pompa jantung saat terjadi stimulasi parasimpatis. Pernyataan keempat

memuat topik gambaran klinis orang yang sedang mengalami stimulasi parasimpatis. Pernyataan kelima memuat tentang pola gelombang elektrokardiografi (EKG) jantung pada saat terjadi stimulasi parasimpatis. Pernyataan keenam tentang gambaran indikator laboratorium/radiologi yang timbul saat terjadi stimulasi parasimpatis. Pernyataan ketujuh menceritakan penyebab terjadinya stimulasi parasimpatis. Terakhir, pernyataan kedelapan memuat tentang pola manajemen yang seharusnya dilakukan bila terjadi stimulasi parasimpatis yang berlebihan. Pola yang sama juga akan dilakukan untuk 6 fenomena yang lain, sampai tersusun 56 pernyataan. Kemudian, masing-masing pernyataan akan disusun secara acak-sistematis mengikuti format yang sama dengan pola angka di kartu domino.

II.2. Tahap Pengembangan Desain (*Design*)

Target dari tahap pengembangan desain adalah menghasilkan rancangan sebuah media. Langkah-langkah yang dilakukan adalah :

II.2.1. Penyusunan Tes Acuan patokan (*Criterion Reference Test*)

Tahap ini merupakan bertujuan untuk menjembatani proses definisi dan desain. Tujuan pembelajaran yang telah disusun pada tahap definisi dikonversi menjadi garis-garis besar materi instruksional. Berdasarkan kisi-kisi di dalam matrik yang telah disusun pada table 2, inventor merumuskan 56 pernyataan yang ditulis pada media domino. Adapun 56 pernyataan tersebut dapat dilihat di lampiran 1. Butir-butir pernyataan pada lampiran 1 tersebut menjadi bahan penyusunan tes untuk mengukur efektivitas produk yang dikembangkan dalam pencapaian tujuan pembelajaran peserta didik. Tes acuan disusun dalam format pilihan berganda/*multiple choice question* (MCQ). MCQ dipilih karena telah terbukti menjadi instrumen yang

praktis, efisien dan efektif untuk menilai tingkat pengetahuan peserta didik (Tangianu dkk., 2018).

II.2.2. Pemilihan Media

Pemilihan media disesuaikan dengan hasil dari analisis materi yang disesuaikan dengan karakteristik peserta didik. Media yang digunakan pada pembelajaran ini yaitu media pembelajaran KDF yang berperan sebagai media materi inti. Sedangkan alat bantu yang digunakan dalam proses pembelajaran yaitu lembar petunjuk, lembar penjurian, dan alat tulis.

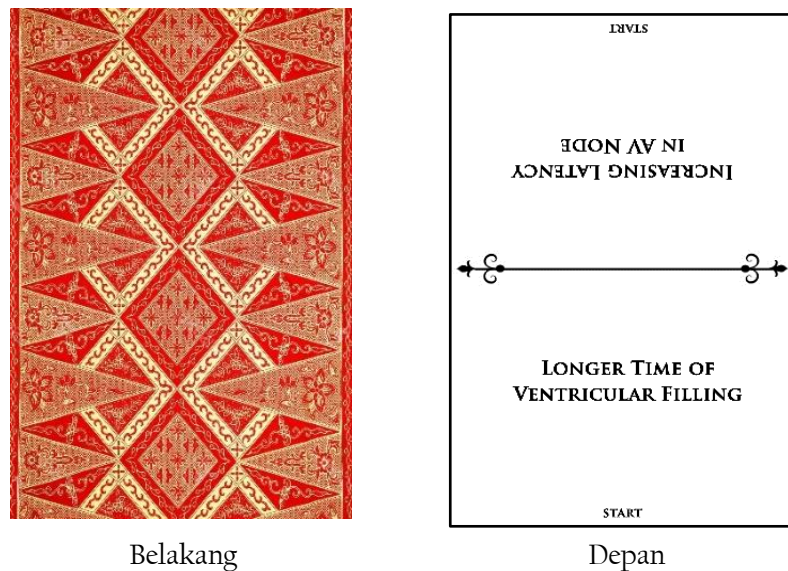
II.2.3. Pemilihan Format

Pemilihan format media dimaksudkan untuk mendesain atau merancang isi media pembelajaran sesuai dengan materi pembelajaran dan kurikulum. Format pengembangan media yang dipilih mencakup semua tujuan pembelajaran dari sistem jantung meliputi proses aliran listrik jantung, siklus otot jantung, fungsi jantung sebagai pompa, etiologi gangguan fungsi jantung, gejala klinis, interpretasi pemeriksaan penunjang, dan prinsip tatalaksana dalam keadaan fisiologis maupun patologis. Semua tujuan pembelajaran dimuat satu paket KDF dengan format yang seragam seperti yang tertulis pada lampiran 1.

II.2.4. Rancangan Awal

Hasil perancangan awal pada tahap ini meliputi rancangan instrumen yang digunakan untuk pengembangan. Perancangan media pembelajaran mengacu pada hasil analisis yang telah dilakukan pada tahap-tahap sebelumnya. Fase ini menghasilkan produk berupa prototip-1. Adapun prinsip perancangan media dibuat lebih ringkas, menarik, nyaman dan dapat digunakan oleh peserta didik, namun efektif memuat semua tujuan pembelajaran. Dalam merancang prototip-1, inventor menyesuaikan besar

huruf agar menarik dan mudah terbaca. Besar kartu disesuaikan agar tetap nyaman di tangan peserta didik. Latar belakang memiliki corak menarik sesuai dengan corak tradisional Sumatera Selatan. Pernyataan ditulis dalam Bahasa Inggris dengan tujuan KDF ini dapat digunakan secara global. Peserta juga dapat mencapai sasaran pembelajaran yang sesuai dengan standar internasional. Selain itu, instrumen ini dapat melatih kemampuan generik peserta didik dalam berbahasa. Hasil rancangan prototip-1 dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Prototip-1 kartu domino fisiologi (luas kartu 7x12 cm)

II.3. Tahap Pengembangan (*Develop*)

Setelah menghasilkan prototip, pengembangan instrumen domino fisiologi dilanjutkan pada tahap pengembangan. Target dari tahap ini adalah menghasilkan instrumen yang siap pakai, setelah melalui revisi berdasarkan umpan balik dari para ahli dan data hasil uji coba. Langkah-langkah yang dilakukan pada tahap ini adalah:

II.3.1. Validasi Ahli

Kartu domino fisiologi dikaji dan dievaluasi oleh para ahli. Inventor meminta umpan balik dari 3 ahli di bidang fisiologi yang terdiri dari 1 Guru Besar dan 2 Lektor Kepala dari Bagian Fisiologi Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya. Validasi yang dilakukan berupa validasi materi, validasi media, dan validasi bahasa. Kemudian hasil dari validasi para ahli digunakan sebagai acuan untuk merevisi media.

II.3.1.1. Validasi Materi

Validasi materi dilakukan secara kualitatif. Umpan balik diterima dalam bentuk komentar dan saran. Umpan balik ahli menyarankan sekitar 20% perbaikan materi. Perbaikan berupa perbaikan definisi, penggantian dan penambahan isi materi. Perbaikan materi dari narasumber ditampilkan pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil revisi validasi materi

Sebelum Validasi	Revisi
Cardiac output increasing due to higher chronotropic and contractility	Cardiac output increasing due to higher chronotropic and inotropic contractility
Shock symptoms and palpitation	Chest pain, palpitation, and shock symptoms
The disease can be inhibited by beta-1 blocker or digoxin	The disease can be inhibited by beta blocker or digoxin
Ventricular contractility is decrease due to hypoxia	Ventricular contractility is decrease due to ischemia
LV strain pattern at V1-V6	LV Hypertrophy pattern at V1-V6
Increase of urine output will prevent life threatening	The symptoms will be relieved by giving diuretic
Narrowing pulse pressure with electrical activity and muffled heart sound	Narrowing pulse pressure with low voltage electrical activity and muffled heart sound

I.3.1.2. Validasi Media

Validasi media dilakukan secara kualitatif dalam bentuk komentar dan saran. Perbaikan prototip-1 sebelum dan sesudah revisi dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Revisi media setelah validasi

Media	Sebelum Validasi	Revisi
Desain	Hanya ada latar gambar di belakang dan material di depan.	Tambahkan nama produk dan gambar jantung di belakang. Tambahkan <i>barcode</i> pada sisi depan kartu.
Material	The material is made of copy paper.	The material is made of slippery paper that is waterproof
Ukuran Huruf	Ukuran terlalu kecil	Ukuran huruf 14
Warna Huruf	Warna huruf hitam	Anjuran warna huruf keemasan

II.3.1.3. Validasi Bahasa

Validasi bahasa juga dilakukan secara kualitatif dalam bentuk komentar dan saran. Perbaikan prototipe 1 sebelum dan sesudah revisi bahasa dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 6. Revisi bahasa setelah validasi

Sebelum Validasi	Revisi
Longer of ventricular filling	Longer time of ventricular filling
The condition will be decrease by relaxation	The condition will be relieved by relaxation
Pressure like substernal pain and may radiate to either arm, the neck, or the jaw	Substernal pain and may radiate to either left arm, neck, or jaw
Retrograde flow of blood into the left atrium at systolic phase	Retrograde back flow of blood into the left atrium at systolic phase
Increase in left atrial pressure (LAP) due to retrograde flow from the left ventricle into the left atrium	Increase in left atrial pressure (LAP) due to retrograde back flow from the left ventricle into the left atrium
Systolic murmur heard best at the cardiac apex	Systolic murmur at the cardiac apex.

Dari ketiga validasi, prototip-1 diubah bentuk dan susunan huruf dan kalimat sehingga menghasilkan prototip-2, seperti terlihat pada gambar 4.



Gambar 4. Prototip 2 kartu domino fisiologi (ukuran 13x17,5 cm)

Prototipe-2 KDF berupa 28 kartu. Kartu berukuran 13x17,5 cm, terbuat dari bahan kertas licin. Masing-masing kartu terbagi menjadi bagian depan dan belakang. Bagian depan terdiri dari 2 bidang. Setiap bidang berisi kalimat pernyataan tentang materi pembelajaran fisiologi jantung berbahasa Inggris dengan ukuran huruf font-14 berwarna emas. Masing-masing pernyataan bersumber dari 7 sub-topik pembelajaran fisiologi jantung yang saling berhubungan. Pada bagian sudut bidang pernyataan terdapat *barcode* yang berisi informasi angka untuk mempermudah penjurian dalam permainan kartu domino. Di bagian belakang, berupa latar belakang memiliki corak songket tradisional Palembang bermotif lepus, dengan gambar jantung dan tulisan Sriwijaya University dan *cardiology series physiology*.

Setelah berhasil membuat prototip-2, tahap pengembangan dilanjutkan dengan fase uji coba dan penyebaran terbatas. Penyebaran dilakukan pada

sekelompok kecil mahasiswa di Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya.

Subjek untuk tahap uji coba dibagi menjadi dua kelompok mahasiswa yaitu kelompok eksperimen dan kontrol. Kelompok eksperimen merupakan subjek yang melakukan uji coba media pembelajaran KDF disamping kuliah konvensional, sedangkan kelompok kontrol merupakan subjek penelitian yang mengikuti pembelajaran dengan menggunakan media kuliah konvensional dan tugas mandiri berupa menjawab pertanyaan terbuka.

II.3.2.1 Uji Coba terhadap Pengetahuan

Sebelum dan setelah ujicoba, peserta didik menjalani tes pengetahuan berupa 40 soal dengan instrumen MCQ. Tes bertujuan untuk mengetahui apakah media pembelajaran KDF berpengaruh terhadap hasil belajar mahasiswa. Hasil uji coba menunjukkan bahwa kelompok kartu domino memiliki tingkat pengetahuan fisiologi jantung yang lebih baik dibanding kelompok kontrol.

Tabel 6. Nilai pengetahuan peserta sebelum setelah pengetahuan

Tes MCQ	Nilai Pre-test	Nilai Post-test	
Kelompok Kartu Domino	55,4±6,8	84,9±7,5	p <0,001*
Kelompok Kontrol	52,9±7,1	74,8±6,7	P <0,001*
	p>0,05**	p<0,001**	

*Paired-t test masing-masing kelompok sebelum dan sesudah intervensi

** Independent-T test antara kelompok kartu domino dan kontrol

Untuk mengetahui tingkat efektivitas media KDF, dilakukan uji normalisasi *gain (n-gain)* (Hake, 1999). *N-gain* dihitung dengan formula sebagai berikut :

$$n = \frac{\text{posttest} - \text{pretest}}{\text{highest score} - \text{pretest}} \times 100\%$$

Nilai rata-rata *n-gain* kelompok domino fisiologi sebesar 68,3±7,1, lebih tinggi dibanding kelompok kontrol yang sebesar 54,4±6,7. Dapat dilihat bahwa

penggunaan media pembelajaran KDF sebagai tambahan dari kuliah konvensional lebih efektif untuk meningkatkan hasil belajar mahasiswa dibanding kuliah konvensional yang dikombinasi dengan tugas menjawab pertanyaan.

II.3.2.2 Uji Coba terhadap Kepraktisan

Instrumen penilaian yang digunakan untuk memperoleh data kepraktisan terhadap media pembelajaran yaitu lembar praktikalitas media. Kuesioner kepraktisan diisi oleh kelompok yang dipaparkan domino fisiologi. Kuesioner dalam bentuk 13 item pertanyaan dengan jawaban setuju-tidak setuju dengan skala likert 1 untuk sangat tidak setuju, dan 5 untuk sangat setuju. Ada 13 item pertanyaan kepraktisan yang ditanyakan terbagi dalam 3 kelompok, yaitu:

1. Aspek Isi/Materi, terdiri dari: kemampuan penambah wawasan, kesesuaian dengan tujuan pembelajaran, pemicu belajar aktif, tingkat kesulitan.
2. Aspek tampilan, terdiri dari : kontras warna, besar huruf, jenis font, tata letak, dan estetika.
3. Aspek Bahasa, terdiri dari kecocokan bahasa, kesederhanaan bahasa untuk difahami, efektivitas kalimat, dan tidak ada makna ganda.

Dari hasil kuesioner, peserta memberikan skor setuju sampai sangat setuju, bahwa instrumen KDF sangat praktis sebagai media pembelajaran. Skor rata-rata semua item sebesar $4,5 \pm 0,6$.

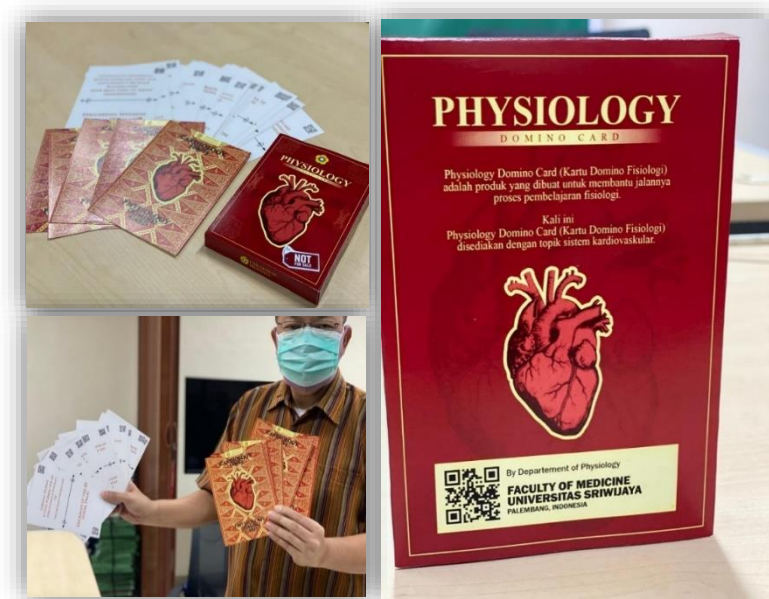
II.4. Penyusunan Pedoman Permainan

Hasil uji coba menunjukkan bahwa KDF efektif dan mampu meningkatkan pengetahuan dan motivasi peserta didik dalam pembelajaran fisiologi jantung. Produk layak untuk disebar dan diterapkan sebagai media

pembelajaran fisiologi jantung. Sebelum disebar, inventor terlebih dahulu menyusun panduan permainan KDF.

II.5. Tahap Penyebaran (*Dissemination*)

Setelah produk KDF telah terbentuk, dilakukan proses *packaging*. Kartu domino disusun dalam bentuk paket dengan kemasan dan desain paket yang menarik seperti terlihat pada gambar 5, langkah berikutnya yaitu menyebarkan produk media pembelajaran kepada segenap sivitas akademik khususnya di Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya, dan juga dari universitas lain untuk dapat dimanfaatkan sebagai instrumen media pembelajaran yang interaktif.



III. PETUNJUK PERMAINAN

Petunjuk permainan disusun dengan tujuan untuk membantu pemakai agar dapat melaksanakan pembelajaran melalui KDF ini dengan mudah, dan untuk menjaga validitas dan reliabilitas media pembelajaran ini. Petunjuk permainan berisi cara dan aturan bermain, system penilaian dan peran juri. Berikut ini uraian petunjuk permainan yang disertakan untuk setiap kemasan kartu.

III.1. Pendahuluan

Kartu Domino Fisiologi (KDF) merupakan instrumen pembelajaran yang terinspirasi dari dari kartu domino. Satu set kartu domino berjumlah 28 kartu, masing-masing kartu terdiri dari pasangan 2 bidang. Setiap bidang berisi titik-titik kombinasi tanpa titik (nol/0) sampai 6 titik. Setiap KDF juga terdiri dari 2 bidang. Perbedaannya, kedua bidang berisi pernyataan-pernyataan dari topik fisiologi yang saling berhubungan. Seperti permainan domino, peserta harus menempatkan pernyataan yang sesuai dengan pernyataan yang telah ada di bidang permainan.

III.2. Komponen Permainan

- a. 28 Kartu domino yang diberi pernyataan dan kode *barcode*.
- b. Peserta
- c. Juri
- d. Pencatat nilai

III.3. Cara Bermain

- Permainan KDF dapat dilaksanakan oleh 2-4 orang.
- Juri membagikan kartu kepada seluruh pemain secara merata
- Permainan dimulai dari pemain yang mendapat kartu yang bertuliskan start pada kedua bidang (identik dengan kartu dengan tanpa titik/kosong), dan meletakkan kartu tersebut ke arena.

- Pemain berikutnya harus meletakkan kartu dengan pernyataan yang sesuai dengan pernyataan dari kartu yang telah diletakkan.
- Permainan dilanjutkan oleh pemain berikutnya secara bergiliran sesuai dengan arah berlawanan jarum jam.
- Bila pemain merasa ragu atau menganggap bahwa dia tidak memiliki kartu yang sesuai, maka dia menyatakan lewat/*pass*.
- Setiap pemain memiliki waktu maksimal 1 menit untuk meletakkan kartu atau menyatakan lewat/*pass*.
- Setiap kartu memiliki kode *barcode*. Bila pemain meletakkan kartu yang dianggap sesuai dengan kartu yang telah ada, maka juri akan memeriksa kesesuaian (scan) kedua kartu tersebut berdasarkan kode *barcode*.
- Bila kedua kartu sesuai, maka permainan dapat dilanjutkan, namun bila kedua kartu tidak sesuai, maka pemain tersebut harus mengambil kembali kartu yang ia letakkan. Pemain tersebut tidak boleh meletakkan kartu lain (dianggap lewat/*pass*), mendapat nilai hukuman, dan dilanjutkan ke pemain berikutnya.
- Permainan pada 1 sesi akan berakhir bila kartu pada salah satu pemain sudah habis atau memang tidak ada lagi kartu yang dapat diletakkan (*gap/blocking*).
- Permainan dapat dilanjutkan pada sesi berikutnya, dimana peserta yang menjadi pemenang pada sesi sebelumnya mendapat giliran pertama meletakkan kartu sesuai kehendaknya. Aturan untuk sesi berikutnya sama dengan sesi pertama.

III.4. Sistem Penilaian

- Setiap kartu telah ditandai dengan kode *barcode*.

- *Barcode* itu menjadi petunjuk bagi juri, untuk menentukan apakah pemain telah menempatkan kartu yang sesuai. Bila kartu yang diletakkan pemain salah, ia akan mendapat hukuman satu (1) poin.
- Setiap akhir sesi, juri akan menghitung jumlah kartu yang tersisa. Setiap kartu yang tersisa akan mendapat nilai hukuman dua (2) poin.
- Pemain yang menjadi pemenang adalah pemain yang mendapat nilai hukuman paling kecil.

III.5. Peran Juri

- Juri berjumlah minimal satu orang setiap pertandingannya
- Setiap Juri menyiapkan timer, *barcode scanner*, lembar skoring
- Juri membagikan kartu kepada para pemain sebelum dimulai
- Juri mengawasi para pemain selama permainan berlangsung
- Juri memperhatikan timer untuk setiap giliran pemain
- Juri memindai *barcode* kartu apabila pemain telah meletakkan kartu pada gilirannya
- Juri menghitung skor dan menetapkan pemenang apabila permainan telah berakhir

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, Z. (2013) *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Arsyad, A. (2019) *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Hake, R. 1999. *Analyzing Change/ Gain Score*. Indiana: Indiana University.
- Henige, K. (2012) 'Use of concept mapping in an undergraduate introductory exercise physiology course', *American Journal of Physiology - Advances in Physiology Education*, 36(3), pp. 197–206. doi: 10.1152/advan.00001.2012.
- Konsil Kedokteran Indonesia (2012). *Standar nasional kompetensi dokter indonesia*. Konsil Kedokteran Indonesia. Jakarta
- Rafiqah (2013) *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Konstruktivisme*. Makassar: Alauddin University Press.
- Robert G. Carroll R.G., Navar L.G., Blaustein M.P. (2010) *Medical Physiology Learning Objectives..* Published jointly by The American Physiological Society and the Association of Chairs of Departments of Physiology. Bethesda, MD.
- Rufaidah, E., Martiah, A. and Kodri (2019) 'The Effect of Domino Game Learning Media on Student Learning Achievements', *Journal of Research in Business, Economics, and Education*, 1(2), pp. 239–246.
- Sani, R. A. (2013) *Inovasi Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Sidarta, K. T. and Yunianta, T. N. H. (2019) 'Pengembangan Kartu Domino (Domino Matematika Trigonometri) Sebagai Media Pembelajaran Pada Matakuliah Trigonometri', *Scholaria: Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 9(1), pp. 62–75. doi: 10.24246/j.js.2019.v9.i1.p62-75.
- Sugiyono (2019) *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. 2nd edn. Bandung: Alfabeta.
- Tangianu F., Mazzone A., Berti F., Pinna G., Bortolotti I., Colombo F., Nozzoli C., Regina ML., Greco A., Filannino F., Silingardi M., Nardi R. Are multiple-choice questions a good tool for the assessment of clinical competence in Internal Medicine? *Italian Journal of Medicine* 2018; volume 12:88-96.
- Thiagarajan S., Semmel D.S., Semmel M.I. (1974) *Instructional development for training teachers of exceptional children, a source book*. National Center for Improvement of Educational Systems (DHEW/OE), Washington, D. C.

Lampiran 1. Matriks 56 pernyataan dalam kartu domino fisiologi

	0	1	2	3	4	5	6
	Para-sympathetic stimulation	Sympathetic Stimulation	Atrial fibrillation	Myocardial infarct	Heart failure	Mitral regurgitation	Cardiac tamponade
Electrical potential	Increasing latency in AV Node	Decreases of the AV Nodal Delay	Uncontrolled of reentry and/or rapid focal ectopic firing into atrial muscle	Ventricular hyper-polarization	Prolongation of the ventricular action potential	Longer signal transmission in atrial	Low voltage of electrical alternans
Cardiac cycle/valve	Longer time of ventricular filling	Increasing ventricular contractility	Rapid and irregular ventricular contraction	Ventricular contractility is decrease due to ischemia	Ventricular myocardia have lost its elasticity	Retrograde back flow of blood into the left atrium at systolic phase	Decreased in diastolic filling, which leads to a decreased cardiac output
Heart function as pump	Cardiac output is still normal due to ventricular contraction still effective and efficient	Cardiac output increases due to higher chronotropic and inotropic contractility	Left Ventricular dysfunction due to irregular rhythm and rapid ventricular filling	Cardiac output is decrease due to reduction in myocardial contractility	Decrease of cardiac output due to systolic and diastolic dysfunction	Increase in left atrial pressure (LAP) due to retrograde back flow from the left ventricle into the left atrium	Extremely decrease of cardiac output due to the fall of ejection fraction
Symptoms	Regular Heart rate is lower than usual	regular heart rate higher than 100 per minute	chest pain, palpitation, and shock symptoms	Substernal pain and may radiate to either left arm, neck, or jaw	Gallop/S3 and Ankle edema	Systolic murmur at the cardiac apex.	Narrowing pulse pressure with low voltage electrical activity and muffled heart sound
ECG patterns	R to R interval is longer than 1.2 second	PR Interval is constantly lower than 120 milliseconds for a period of time	Irregular R-R cycle with normal QRS complex	ST Segment elevation	LV Hypertrophy pattern at VI-V6	Total P wave duration >110 ms negative P wave in lead VI	Shorter R-R interval with absent of primary disorder of myocardia
Laboratory/radiology indicators	Acetyl-choline liberated at nerve endings of nodal tissue	Catecholamines are releases as a co-transmitter in sympathetic nerves	Can be related to increase level of T3 and T4	Elevation of Troponin T serum	Elevation of Natriuretic Peptide	C-reactive protein are increase significantly in early phase of the disease	Pericardial effusion in radiology pattern
Etiology	Cholinergic vagal fibers are stimulated	Increased by activity of sympathy medullary adrenal pathway	most commonly developed by Grave 's disease	Acute thrombotic occlusion of coronary artery	Mostly caused by the effect of untreated infarct	Cross-reactive immune response to Streptococcus pyogenes antigens	Fluid accumulates in the pericardial sac
Management	Will be inhibited by sulphate atropine	The condition will be relieved by relaxation	The disease can be inhibited by beta-1 blocker or digoxin	Early Reperfusion Therapy will be effective to reduce the symptom	The symptoms will be relieved by giving diuretic	Angiotensin-converting enzyme inhibitors (ACEI) and angiotensin II receptor blockers (ARB) have been used to delay progression	Improved by decreasing the pericardial pressure (pericardial tap)